

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-173427

(43)Date of publication of application : 26.06.1998

(51)Int.Cl.

H01Q 1/38

H01Q 1/24

(21)Application number : 08-329484

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 10.12.1996

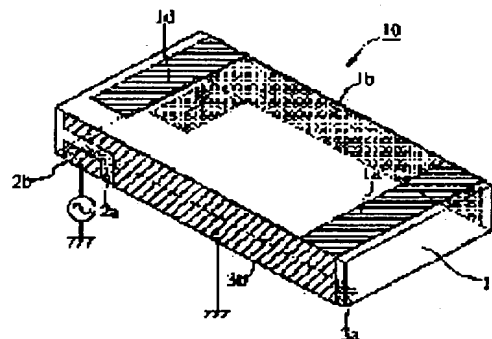
(72)Inventor : KAWABATA KAZUYA
OKADA TAKESHI

(54) SURFACE MOUNT ANTENNA AND COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To avoid a large size, and to easily attain impedance matching by forming a power feeding electrode which is capacitance coupled with a radiation electrode by an electrostatic capacitance generated between that and the open edge of the radiation electrode.

SOLUTION: In a dielectric substrate 11 constituted of synthetic resin with a relatively high dielectric constant, electrodes 1a and 1b are formed on an upper surface (a first surface), and electrodes 6a, 2a, and 1c are formed on a lower surface (a second surface). Also, electrodes 2b and 3b are formed on the front left edge face of the dielectric substrate 11, and an electrode 1b is formed on the back right edge face. The electrodes 1a, 1b, 1c, and 1d among the electrodes act as radiation electrodes, and the electrodes 2a and 2b act as power feeding electrodes. That is, a resonance circuit is constituted by an electrostatic capacitance between the neighborhood of the edge part of the ground electrode 3b and the radiation electrodes 1c and 1d, and the inductance of the radiation electrodes 1a, 1b, and 1c and the capacitance coupling of the radiation electrodes with the power feeding electrodes can be attained by the electrostatic capacitance between the power feeding electrodes 2a and 2b and the neighborhoods of the edge parts of the radiation electrodes 1c and 1d.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3279205

[Date of registration]

22.02.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-173427

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月26日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 Q 1/38
1/24

識別記号

F I

H 0 1 Q 1/38
1/24

Z

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-329484

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 12月10日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 川端 一也

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(72) 発明者 岡田 健

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

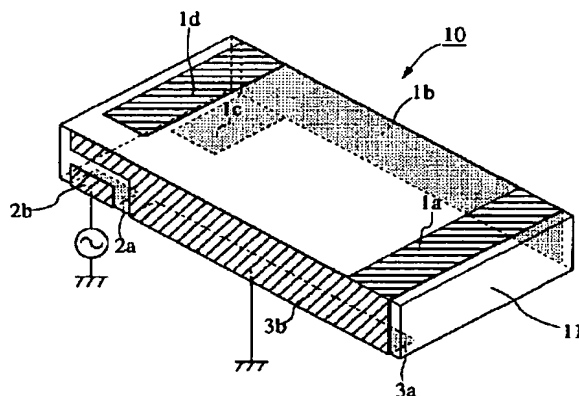
(74) 代理人 弁理士 小森 久夫

(54) 【発明の名称】 表面実装型アンテナおよび通信機

(57) 【要約】

【課題】 誘電体基体に対する各種電極パターンの形成面の面数を少なくして製造コストを低減し、大型化を避けつつ上記のインピーダンスマッチングを容易にとれるようにする。

【解決手段】 誘電体基体 11 の端面から下面にかけて給電電極 2 a, 2 b および接地電極 3 a, 3 b を形成するとともに、上面から他の端面を経由して上下面へ延びる放射電極 1 a, 1 b, 1 c, 1 d を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向する第1・第2の主面と、これらの主面に略垂直な端面を有する誘電体または磁性体からなる基体に、一端が開放端として前記基体の複数の面に亘って延び、他端が接地電極に接続された放射電極が形成されて成る表面実装型アンテナであって、前記放射電極を、該放射電極の開放端が前記基体の第1主面および第2主面の両主面に延びる形状とし、前記放射電極の開放端との間で静電容量が生じて容量結合する給電電極を形成したことを特徴とする表面実装型アンテナ。

【請求項2】 対向する第1・第2の主面と、これらの主面に略垂直な端面を有する誘電体または磁性体からなる基体に、一端が開放端として前記基体の複数の面に亘って延び、他端が接地電極に接続された放射電極が形成されて成る表面実装型アンテナであって、前記放射電極の接地電極への接続端を少なくとも2つに分けたことを特徴とする表面実装型アンテナ。

【請求項3】 表面実装型アンテナの実装部の表裏面を電極非形成部とし、該実装部に表面実装型アンテナとの接続用電極を設けた回路基板を備え、該回路基板の前記実装部に請求項1または2に記載の表面実装型アンテナを実装したことを特徴とする通信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は移動体通信機器等で用いられる表面実装型アンテナおよびそれをを用いた通信機に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の従来の表面実装型アンテナの例を図7に示す。同図において11は誘電体基体であり、それぞれの端面に電極22b、23b、21a、21b、21cを形成していて、誘電体基体11の図における下面側に電極22a、23aを形成している。これらの電極のうち22a、22bは給電電極、23a、23bは接地電極、21a、21b、21cは放射電極として作用する。すなわち放射電極の開放端（電極21cの先端付近）と給電電極22a、22bとの間に静電容量が形成され、この静電容量による容量結合によって放射電極が励振され、共振型の表面実装型アンテナとして機能する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが図7に示した従来の表面実装型アンテナにおいては、誘電体基体の多くの端面にわたって電極を形成しなければならないので、電極形成工数が増えるという問題があった。

【0004】そこで、図7に示した従来の表面実装型アンテナの放射電極の形成面を変えて、たとえば図8に示すように誘電体基体11の図における上面と右後方の端面に21a、21b、21cで示す放射電極を形成する

ことが考えられる。この構造によれば、放射電極の開放端（電極21cの先端部付近）と接地電極23bとの間のギャップ部分に生じる静電容量を大きくすることができ、放射電極のインダクタンスが小さくても所定の共振周波数に設定することができるため、全体に容易に小型化できるという優れた効果を奏する。しかしながら給電電極22a、22bと放射電極の開放端との間に接地電極23bの端部が位置することになるため、給電電極と放射電極間の結合が疎となり、外部回路とのインピーダンスマッチングがとりにくいという問題が生じる。

【0005】この発明の目的は、誘電体基体に対する各種電極パターン形成面の面数を少なくして製造コストを低減できるようにするとともに、放射電極の開放端と接地電極との間および放射電極の開放端と給電電極との間の距離をそれぞれ調整し易くした表面実装型アンテナを提供することにある。

【0006】また、この発明の目的は大型化を避けつつ上記のインピーダンスマッチングを容易にとれるようにした表面実装型アンテナを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明は、対向する第1・第2の主面と、これらの主面に略垂直な端面を有する誘電体または磁性体からなる基体に、一端が開放端として前記基体の複数の面に亘って延び、他端が接地電極に接続された放射電極が形成されて成る表面実装型アンテナであって、誘電性を有する基体に対する電極形成面の面数を減らすとともに、インピーダンスマッチングを容易にするために、請求項1に記載のとおり、放射電極を、該放射電極の開放端が前記基体の第1主面および第2主面の両主面に延びる形状とし、前記放射電極の開放端との間で静電容量が生じて容量結合する給電電極を形成する。この構造により、放射電極の開放端と接地電極間の静電容量を大きくするとともに、放射電極の開放端と給電電極との結合量を容易に高めることができ、インピーダンスマッチングを容易にとることができる。また、誘電性を有する基体に対する電極の形成面が増大せず、放射電極の一部を削って周波数を調整する場合の作業性が高い、という効果をそのまま維持することができる。

【0008】また、この発明は請求項2に記載のとおり、対向する第1・第2の主面と、これらの主面に略垂直な端面を有する誘電体または磁性体からなる基体に、一端が開放端として前記基体の複数の面に亘って延び、他端が接地電極に接続された放射電極が形成されて成る表面実装型アンテナであって、前記放射電極の接地電極への接続端を少なくとも2つに分ける。この構造により、放射電極の接地電極への接続端を切り替えることによって、アンテナの共振周波数を切り替えることが可能となる。

【0009】また、この発明は上記表面実装型アンテナ

を用いた小型でアンテナ利得の高い通信機を構成するため、請求項3に記載のとおり、表面実装型アンテナの実装部の表裏面を電極非形成部とし、該実装部に表面実装型アンテナとの接続用電極を設けた回路基板を備え、該回路基板の前記実装部に請求項1または2に記載の表面実装型アンテナを実装する。この構成によって全体に小型化され、インピーダンスマッチングが容易になるため、送受信回路部分の回路設計も容易となる。

【0010】

【発明の実施の形態】この発明の第1の実施形態に係る表面実装型アンテナおよびそれを用いた通信機の構成を図1～図3を参照して説明する。

【0011】図1は第1の実施形態に係る表面実装型アンテナの斜視図である。同図において11は誘電体セラミクスまたは比誘電率の比較的高い合成樹脂からなる誘電体基体であり、その図における上面（第1主面）に電極1a、1dを形成し、図における下面（第2主面）に電極3a、2a、1cを形成している。また誘電体基体11の左手前の端面に電極2b、3bを形成して、誘電体基体11の右後方の端面に電極1bを形成して、これらの電極のうち1a、1b、1c、1dは放射電極として作用し、2a、2bは給電電極として作用し、3a、3bは接地電極として作用する。すなわち接地電極3bの端部付近と放射電極1c、1dの端部付近との間に生じる静電容量と放射電極1a、1b、1cのインダクタンスによる共振回路により共振回路を構成し、給電電極2a、2b、と放射電極1c、1dの端部付近との間に生じる静電容量で放射電極と給電電極とが容量結合する。

【0012】図2は図1に示した表面実装型アンテナ10の等価回路図である。図2において表面実装型アンテナはインダクタL、抵抗R、コンデンサC23、C21、C13とで構成される。図1の構成との関係で示すと、インダクタLは電極1a、1b、1c、1dからなる放射電極の自己インダクタンス、コンデンサC13は放射電極の開放端（主に電極1dの先端部付近）と接地電極3bとの間に形成される静電容量、コンデンサC21は放射電極の開放端（主に電極1cの先端部付近）と給電電極2a、2bとの間に形成される静電容量、コンデンサC23は給電電極2a、2bと接地電極3bとの間に形成される静電容量である。そして、抵抗Rは表面実装型アンテナの放射抵抗である。

【0013】図2に示した等価回路において、共振回路は主としてインダクタL、抵抗R、コンデンサC13とで構成される。高周波信号源からコンデンサ21を介して共振回路に信号が入力されると、そのエネルギーは共振回路内で共振し、その一部が空中に放射され、アンテナとして機能する。この放射エネルギーは等価的に抵抗Rで消費されるエネルギーとして表される。

【0014】図3は図1に示した表面実装型アンテナを

用いた携帯電話等の通信機の構成を示す一部破断斜視図である。同図において16は回路基板であり、その表面に図1に示した表面実装型アンテナ10を表面実装している。この回路基板16の表面実装型アンテナ10の実装部分には、その表裏面に電極を形成していない。

【0015】このように誘電体基体11の図における下面（第2主面）にも放射電極の端部を引き出すことによって、給電電極2a、2bと放射電極の開放端との間の結合度を高めて（図2に示した静電容量C21を大きくして）、外部回路とのインピーダンスマッチングを容易にとることができる。また、誘電体基体の上面に放射電極の一部が形成されているため、その所定箇所を削って周波数を調整する場合にも作業性が高い。

【0016】図4の（A）は第2の実施形態に係る表面実装型アンテナの斜視図である。図1に示した構造と異なる点は、図1において接地電極および放射電極であった部分に切り込みを入れて電極4bを形成するとともに、それに繋がる電極4aを誘電体基体11の下面に設けた点である。この電極4a、4bは共振周波数切り替え用の制御電極として作用する。

【0017】図4の（B）は（A）に示した表面実装型アンテナと、それに接続される周波数切替回路を含む全体の等価回路図である。同図においてL11は放射電極1a、1b、1c、1dによる主たるインダクタンス成分、L12は制御電極4a、4bによるインダクタンス成分、C43は制御電極4a、4bと接地電極間に生じる静電容量である。D、C1、L、C2は共振周波数切替回路を構成する。その他のC23、C21、C13、R部分の構成は図2に示したものと同様である。制御端子INに制御電圧が印加されていない状態ではC13、L11による共振回路で定まる共振周波数で共振するが、制御端子INに正の制御電圧が印加されるとダイオードDが導通し、インダクタンス成分L12の一端がダイオードDおよびコンデンサC1を介して接地されることになり、C13、L11、L12からなる共振回路のインダクタンス成分が小さくなるため、共振周波数が高くなる。すなわちアンテナの共振周波数が高くなる。なお、共振周波数切替回路のL、C2はRFチョーク回路として作用する。

【0018】図5は第3の実施形態に係る2つの表面実装型アンテナの斜視図である。図5の（A）に示す表面実装型アンテナと図4の（A）に示した表面実装型アンテナ構造との異なる点は、電極4aを誘電体基体の下面において放射電極1bに繋がるように設けた点である。このような構造とすることによって、放射電極1a、1bと制御電極4a、4bとによってループが構成され、これが電気壁として作用するため、誘電体基体11の図における右手前の端面に全面に放射電極を形成したと略等価となり、アンテナ利得を増大させることができる。また、図5の（B）は（A）を変形させた例であ

り、放射電極1aの接地電極への接続端を比較的大きく大きく離している。これにより共振周波数の切り替え量(オフセット)を大きくすることができる。

【0019】図6は第4の実施形態に係る2つの表面実装型アンテナの斜視図である。第1～第3の実施形態に係る表面実装型アンテナと異なり、この例では放射電極の接地端とは別に、放射電極の開放端との間で静電容量を形成する接地電極を設けている。すなわち、(A)では、誘電体基体11の、図における上面から右後方の端面を経由して上下面にかけて1a、1b、1c、1dで示す放射電極を形成し、誘電体基体11の、図における下面から左手前の端面にかけて3a、3bで示す接地電極を形成し、同じく図における下面から左手前の端面を経由して上面にかけて2a、2b、2cで示す給電電極を形成し、さらに下面から左手前の端面にかけて5a、5bで示す接地電極を形成している。この構造により、給電電極(主に2c)と放射電極の開放端(主に1d)との間に結合用の静電容量が生じ、放射電極の開放端(主に1c)と接地電極5a、5bとの間に共振回路用の静電容量が生じる。

【0020】また、(B)では、誘電体基体11の、図における上面から右後方の端面を経由して上下面にかけて1a、1b、1c、1dで示す放射電極を形成し、誘電体基体11の、図における下面から左手前の端面にかけて3a、3bで示す接地電極を形成し、同じく図における下面から左手前の端面にかけて2a、2bで示す給電電極を形成し、さらに下面から左手前の端面を経由して上面にかけて5a、5b、5cで示す接地電極を形成している。この構造により、給電電極(主に2a)と放射電極の開放端(主に1c)との間に結合用の静電容量が生じ、放射電極の開放端(主に1d)と接地電極(主に5c)との間に共振回路用の静電容量が生じる。

【0021】なお、以上に示した各実施形態では誘電体基体を用いたが、誘電性の磁性体を用いてもよい。この場合、透磁率の高い材料を用いれば、電極のインピーダンスが高くなるので、Qが適度に低下して広帯域特性が得られる。

【0022】

【発明の効果】請求項1に係る発明によれば、放射電極の開放端と給電電極との間に接地電極の一部が介在しないため、両者間の容量結合を容易に高めることができ、*

* インピーダンスマッチングが容易となる。また、誘電性を有する基体に対する電極の形成面が増大せず、放射電極の一部を削って周波数を調整する場合の作業性が高い、という効果をそのまま維持することができる。

【0023】請求項2に係る発明によれば、放射電極の接地電極への接続端を切り替えることによって、アンテナの共振周波数を切り替えることが可能となる。

【0024】請求項3に係る発明によれば、全体に小型化で、また送受信回路部分の回路設計の容易な通信機が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態に係る表面実装型アンテナの斜視図である。

【図2】同表面実装型アンテナの等価回路図である。

【図3】同表面実装型アンテナを用いた通信機の構成例を示す一部破断斜視図である。

【図4】第2の実施形態に係る表面実装型アンテナの斜視図および共振周波数切替回路を含む全体の等価回路図である。

【図5】第3の実施形態に係る2つの表面実装型アンテナの斜視図である。

【図6】第4の実施形態に係る2つの表面実装型アンテナの斜視図である。

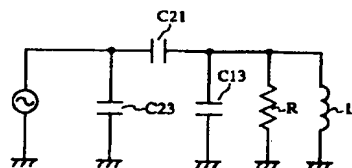
【図7】従来の表面実装型アンテナの構成を示す斜視図である。

【図8】従来技術による表面実装型アンテナの構成例を示す斜視図である。

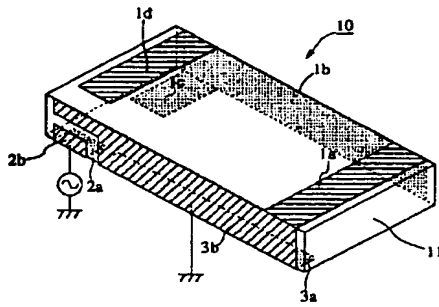
【符号の説明】

- 1－放射電極
- 2－給電電極
- 3－接地電極
- 4－制御電極
- 5－接地電極
- 10－表面実装型アンテナ
- 11－誘電体基体
- 16－回路基板
- 20－筐体
- 21－放射電極
- 22－給電電極
- 23－接地電極
- 100－通信機

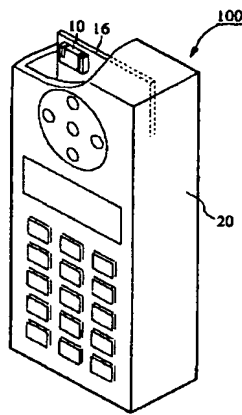
【図2】



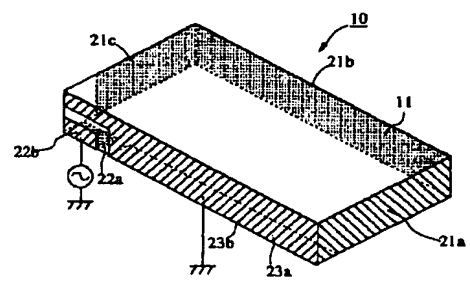
【図1】



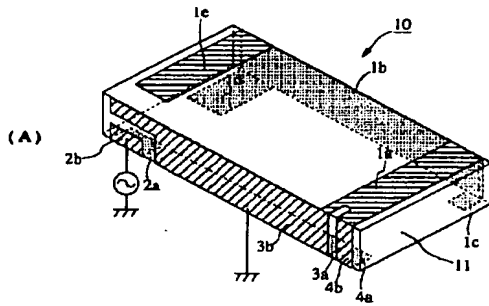
【図3】



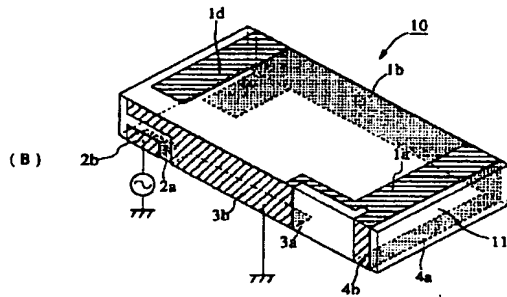
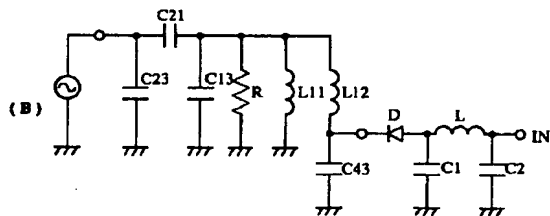
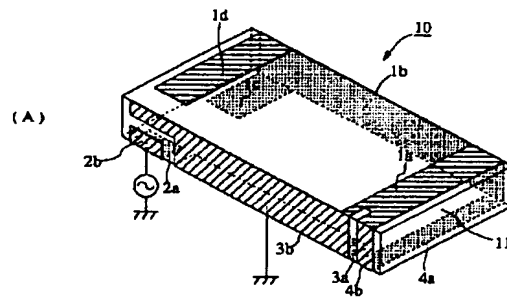
【図7】



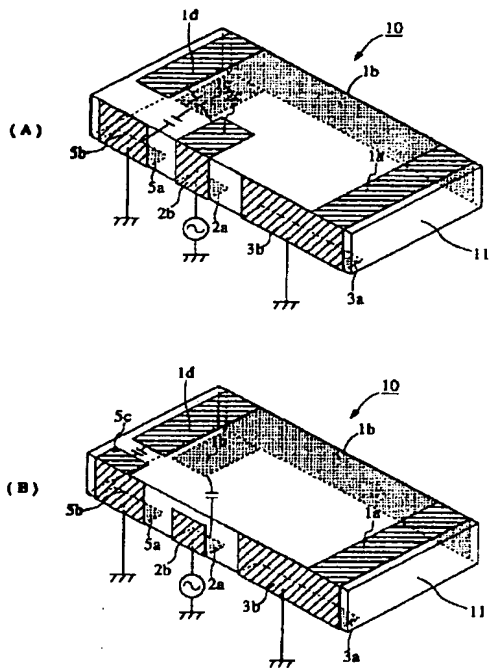
【図4】



【図5】



【図6】



【図8】

